

**PROCESS FOR THE PRODUCTION OF COLD-SETTING FLEXIBLE  
POLYURETHANE FOAMS WITH EXCELLENT DAMPING PROPERTIES**

Patent Number: ☐ [US5063253](#)  
Publication date: 1991-11-05  
Inventor(s): GANSEN PETER (DE); WOLF KLAUS D (DE); WOLFGRAMM RUDI (DE); LINDSEY JOHN J (US)  
Applicant(s): BAYER AG (DE); MOBAY CORP (US)  
Requested Patent: ☐ [EP0331941](#), [B1](#)  
Application Number: US19900502346 19900330  
Priority Number(s): DE19883806476 19880301  
IPC Classification: C08G18/00  
EC Classification: [C08G18/10](#), [C08G18/12](#), [C08G18/40A2](#), [C08G18/48A](#)  
Equivalents: AU3090989, CA1319786, ☐ [DE3806476](#), ES2054895T, ☐ [JP1263110](#), JP2587290B2

---

**Abstract**

---

This invention relates to a process for the production of cold-setting flexible polyurethane foam useful for damping sound comprising reacting a polyisocyanate in the presence of water with (a) at least one polyether having an OH number of from 20 to 60 and containing at least two OH groups, wherein said polyether is based on 75 to 95% by weight propylene oxide and 5 to 25% by weight ethylene oxide; (b) a polyether or polyester having an OH number of from 150 to 400 and containing at least two OH groups; and (c) a polyether different from components (a) and (b) having an OH number of from 20 to 200 and containing at least two OH groups, wherein said polyether is based on propylene oxide and ethylene oxide and has an ethylene oxide content above 50% by weight based on the total amount of propylene oxide and ethylene oxide.

---

Data supplied from the [esp@cenet](#) database - I2

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑲ Anmeldenummer: 89102703.9

⑤① Int. Cl.<sup>4</sup>: **C08G 18/48 , C08G 18/40 ,  
C08G 18/10 , C08G 18/12 ,  
C08G 18/14**

⑳ Anmeldetag: 17.02.89

③① Priorität: **01.03.88 DE 3806476**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**13.09.89 Patentblatt 89/37**

⑥④ Benannte Vertragsstaaten:  
**BE DE ES FR GB IT NL SE**

⑦① Anmelder: **BAYER AG**  
  
**D-5090 Leverkusen 1 Bayerwerk(DE)**  
  
Anmelder: **MOBAY CORPORATION**  
**Mobay Road**  
**Pittsburgh Pennsylvania 15205-9741(US)**

⑦② Erfinder: **Gansen, Peter, Dr.**

**Roggendorfstrasse 57**  
**D-5000 Köln 80(DE)**  
Erfinder: **Wolfgramm, Rudi**  
**Flurstrasse 72**  
**D-5090 Leverkusen 1(DE)**  
Erfinder: **Wolf, Klaus-Dieter, Dr.**  
**Andreas Gryphius Strasse 22**  
**D-5000 Köln 80(DE)**  
Erfinder: **Lindsey, John J.**  
**459 Austin Avenue**  
**Pittsburgh, PA 15243(US)**

⑦④ Vertreter: **Müller, Gerhard, Dr. et al**  
**BAYER AG Konzernverwaltung RP**  
**Patentabteilung**  
**D-5090 Leverkusen 1 Bayerwerk(DE)**

⑤④ **Verfahren zur Herstellung von kalthärtenden Polyurethan-Weichformschaumstoffen mit hervorragenden Dämpfungseigenschaften.**

⑤⑦ **Kalthärtende Polyurethan-Weichformschaumstoffe mit hervorragenden Dämpfungseigenschaften werden durch Umsetzung von Polyisocyanaten mit**

a) **mindestens einem mindestens zwei OH-Gruppen aufweisenden Polyether einer OH-Zahl von 20 bis 60 auf Basis von 75 bis 95 Gew.-% Propylenoxid und 5 bis 25 Gew.-% Ethylenoxid und**

b) **einem mindestens zwei OH-Gruppen aufweisenden Polyether oder Polyester einer OH-Zahl von 150 bis 400 und**

c) **einem mindestens zwei OH-Gruppen aufweisenden Polyether einer OH-Zahl von 20 bis 200 auf Basis von Propylenoxid und Ethylenoxid mit einem Ethylenoxidgehalt von über 50 Gew.-%, bezogen auf Propylenoxid und Ethylenoxid,**

**in Gegenwart von Wasser und gegebenenfalls organischen Treibmitteln, Katalysatoren und Schaumstabilisatoren und gegebenenfalls weiteren Hilfs- und Zusatzmitteln hergestellt.**

**EP 0 331 941 A1**

## Verfahren zur Herstellung von kalthärtenden Polyurethan-Weichformschaumstoffen mit hervorragenden Dämpfungseigenschaften

Kalthärtende Polyurethan-Weichformschaumstoffe werden üblicherweise zur Herstellung von Polsterelementen eingesetzt. Die Elastizität der konventionellen Kaltschäume macht sie für einen Einsatz als Sitzkissen geeignet. Unter Einsatz spezieller, Weichformschaum-untypischer Rohstoffkombinationen kann man kalthärtende Polyurethanschäume herstellen, die im Gegensatz zu den üblichen Kaltschäumen ein günstiges Dämpfungsverhalten aufweisen. Diese sog. "müden" Schäume sind zu Schallschutzzwecken und für alle Anwendungen, die gute Dämpfung erfordern, geeignet.

Die offenzelligen Polyurethanschäume mit hohem Strömungswiderstand erfüllen die Anforderungen eines Akustikers an einen Luftschallabsorber (vgl. H. Schmidt: Schalltechnisches Wörterbuch, Düsseldorf 1984). Die Luftschallabsorption, die durch äußere Reibung an Grenzflächen entsteht, wird im wesentlichen durch die Zellstruktur und die Offenporigkeit eines Schaumes determiniert. Diese Schaumeigenschaften lassen sich bei kalthärtenden Polyurethan-Weichformschaumstoffen in gewissen Grenzen einstellen, ohne die Basisrohstoffe, d.h. Polyol und Isocyanat verändern zu müssen. Die Offenporigkeit allein reicht für eine Absorption im unteren Frequenzbereich nicht aus - insbesondere zur Körperschallabsorption muß das Gerüst des Polyurethanweichschaumes über eine intensive Dämpfung verfügen.

Das Dämpfungsverhalten, welches durch den Verlustfaktor charakterisiert wird, kann bei Polyurethanschaumstoffen, insbesondere durch den Einsatz spezieller Polyole und/oder Isocyanate deutlich verbessert werden. Die DE-AS 2 751 774 beschreibt z.B. ein schalldämmendes Verbundsystem, das als Feder in einem Masse/Feder-System einen Polyurethanweichschaumstoff enthält. Der dort beschriebene Weichschaumstoff hat ein gutes Dämpfungsverhalten, wodurch der Koinzidenzeinbruch in einen Frequenzbereich zwischen 150 bis 10.000 Hz vermieden wird. Erreicht wird die gute Dämpfung durch eine Rohstoffkombination, welche etwa 20 % Hartschaumpolyol mit einer Hydroxylzahl von etwa 400 und 80 % eines Weichschaumpolyols mit einer Hydroxylzahl von etwa 50 beinhaltet. Eine zusätzliche Dämm- und Dämpfungswirkung wird durch den Einsatz von Schwerspat als anorganischem Zuschlagstoff erreicht.

Die DE-OS 3 313 624 beschreibt eine Rohstoffkombination, deren hydroxylhaltige Komponente u.a. mindestens zwei verschiedene Polyetherpolyole enthält. Eines dieser Polyole muß eine OH-Zahl von 180 bis 400 haben und in einer Konzentration von mindestens 15 Gew.-% im Polyolgemisch vorliegen. Man kann damit Polyurethanweichschäume mit Elastizitätsmodulen von etwa  $5 \cdot 10^5$  N/m<sup>2</sup> und Verlustfaktoren von etwa 0,35 herstellen.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung bestand darin, eine Rohstoffkombination aufzufinden, welche die Herstellung von hochdämpfenden Schaumstoffen gestattet; darunter versteht man Schaumstoffe, deren Verlustfaktoren mindestens einen Wert von 0,5 haben, bevorzugt aber Verlustfaktorwerte größer als 0,9 erreichen.

Diese Aufgabe konnte überraschenderweise, wie nachstehend erläutert, erfindungsgemäß gelöst werden. Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung von kalthärtenden Polyurethan-Weichformschaumstoffen mit hervorragenden Dämpfungseigenschaften durch Umsetzung von Polyisocyanaten mit

- a) mindestens einem mindestens zwei OH-Gruppen aufweisenden Polyether einer OH-Zahl von 20 bis 60 auf Basis von 75 bis 95 Gew.-% Propylenoxid und 5 bis 25 Gew.-% Ethylenoxid und
- b) einem mindestens zwei OH-Gruppen aufweisenden Polyether oder Polyester einer OH-Zahl von 150 bis 400

in Gegenwart von Wasser und gegebenenfalls organischen Treibmitteln, Katalysatoren und Schaumstabilisatoren und gegebenenfalls weiteren Hilfs- und Zusatzmitteln, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich zu den Polyolkomponenten a) und b) als weitere Polyetherkomponente

- c) ein mindestens zwei OH-Gruppen aufweisender Polyether einer OH-Zahl von 20 bis 200 auf Basis von Propylenoxid und Ethylenoxid mit einem Ethylenoxidgehalt von über 50 Gew.-%, bezogen auf Propylenoxid und Ethylenoxid, verwendet wird.

Bevorzugt ist ein Verfahren, das dadurch gekennzeichnet ist, daß das Polyisocyanat mit der Polyetherkomponente c) in einer ersten Stufe zu einem Isocyanatgruppen aufweisenden Prepolymeren umgesetzt wird, welches dann anschließend mit den Polyol-Komponenten a) und b) in Gegenwart von Wasser und/oder organischen Treibmitteln, Katalysatoren und Schaumstabilisatoren und gegebenenfalls weiteren Hilfs- und Zusatzmitteln weiter umgesetzt wird.

Bevorzugt ist auch ein Verfahren, das darin besteht, daß das Polyisocyanat mit der Polyetherkomponente a) in einer ersten Stufe zu einem Isocyanatgruppen aufweisenden Prepolymeren umgesetzt wird, welches dann anschließend mit den Komponenten c) und b) in Gegenwart von Wasser und/oder organischen

Treibmitteln, Katalysatoren und Schaumstabilisatoren und gegebenenfalls weiteren Hilfs- und Zusatzmitteln weiter umgesetzt wird.

Bevorzugt ist ferner ein Verfahren, wonach die drei OH-Gruppen aufweisenden Komponenten a), b) und c) mit geringen Anteilen Polyisocyanat zu einem Hydroxylgruppen aufweisenden Prepolymeren umgesetzt werden, welches dann anschließend mit dem Polyisocyanat in Gegenwart von Wasser und/oder organischen Treibmitteln, Katalysatoren und Schaumstabilisatoren und gegebenenfalls weiteren Hilfs- und Zusatzmitteln weiter umgesetzt wird.

Vorzugsweise wird die Polyolkomponente b) in einer Menge von 10 bis 20 Gew.-%, bezogen auf die Polyolkomponenten a), b) und c) in einer Menge von 30 bis 70 Gew.-%, bezogen auf die Polyetherkomponenten a), b) und c), verwendet.

Die Polyetherkomponente c) weist vorzugsweise eine OH-Zahl von 25 bis 100 auf.

Als Polyisocyanate werden erfindungsgemäß vorzugsweise aromatische Polyisocyanate eingesetzt. Die Polyetherkomponente a) weist bevorzugt erfindungsgemäß eine OH-Zahl von 25 bis 40 auf.

Schließlich ist bevorzugt, daß die OH-Gruppen aufweisende Komponente b) ein mindestens trifunktionaler Polyether einer OH-Zahl von 150 bis 400 auf Basis von Propylenoxid ist.

Zur Herstellung der Polyurethan-Weichformschaumstoffe werden erfindungsgemäß als Ausgangskomponenten beispielsweise verwendet:

1. Polyisocyanate vom Typ des Diphenylmethandiisocyanats und/oder des Toluylendiisocyanats, z. B. das 2,4- und 2,6-Toluylendiisocyanat, sowie beliebige Gemische dieser Isomeren ("TDI"); 4,4'-und/oder 2,4'-Diphenylmethandiisocyanat (MDI), Hexamethylenendiisocyanat und/oder Isophorondiisocyanat, Polyphenylpolymethylen-polyisocyanate, wie sie durch Anilin-Formaldehyd-Kondensation und anschließende Phosgenierung hergestellt werden ("rohes MDI"), ferner durch Carbodiimidgruppen, Urethangruppen, Allophanatgruppen, Isocyanuratgruppen, Harnstoffgruppen oder Biuretgruppen modifizierte Polyisocyanate, die sich vom 2,4-und/oder 2,6-Toluylendiisocyanat bzw. vom 4,4'-und/oder 2,4'-Diphenylmethandiisocyanat und/oder Hexamethylenendiisocyanat und/oder Isophorondiisocyanat ableiten, ferner alkylsubstituierte MDI-Typen, wie sie beispielsweise in DE-OS 2 935 318, DE-OS 3 032 128 und DE-OS 3 032 358 beschrieben werden.

Als erfindungsgemäß einzusetzende Polyisocyanate kommen vorzugsweise folgende MDI-Typen in Betracht:

a) Diphenylmethandiisocyanate im Gemisch mit Polyphenyl-polymethylen-polyisocyanaten, wobei der Anteil des Polyphenylpolymethylen-polyisocyanates 0 bis 40 Gew.-% und der Gehalt an Diphenylmethandiisocyanat-Isomeren 100 bis 60 Gew.-% betragen kann.

b) Urethanmodifizierte aromatische Di-/Poly-isocyanate mit einem NCO-Gehalt von 15 bis 30 Gew.-%, welche erhalten werden durch Umsetzung einer wie unter a) beschriebenen Mischung aus Diphenylmethandiisocyanaten und Polyphenyl-polymethylen-polyisocyanaten mit einer Hydroxylverbindung, gegebenenfalls auch mehreren Hydroxylverbindungen, deren Funktionalität 2 bis 6 beträgt.

c) Gemische der unter a) und/oder b) bezeichneten MDI-Produkte mit maximal 25 Gew.-% aliphatischen, cycloaliphatischen, heterocyclischen oder weiteren andersartigen aromatischen Polyisocyanaten, wie sie z.B. von W. Siefken in Justus Liebigs Annalen der Chemie, 562, Seiten 75 bis 136, beschrieben werden.

2. Mischungen aus drei Polyolen mit jeweils mindestens zwei reaktionsfähigen OH-Gruppen.

Bei der ersten Komponente a) handelt es sich um ein weichformschaumtypisches Polyetherpolyol, welches üblicherweise di- bis hexafunktionell ist, einen OH-Zahlbereich von 25 bis 60 abdeckt und endständig mit Ethylenoxid getippt ist.

Bei der zweiten Komponente b) kommen meist Polyetherpolyole auf der Basis von Propylenoxid zur Anwendung. Polyester und Polyetherpolyole mit geringen Anteilen an Ethylenoxid sind ebenfalls geeignet. Neben den bevorzugt eingesetzten trifunktionalen Polyolen können auch lineare und höherfunktionelle Typen eingesetzt werden.

Der dritte Bestandteil der Polyolabmischung ist ein Polyetherpolyol c) einer OH-Zahl von 20 bis 200, einer von zwei bis sechs reichenden Funktionalität und einem hohen Ethylenoxid-Anteil. Die weichformschaumtypischen Polyetherpolyole enthalten neben Propylenoxid Ethylenoxid in einer Konzentration, welche in der Regel 20 % nicht übersteigt. Für den erfindungsgemäßen hochdämpfenden Schaum ist aber ein Polyetherpolyol c) mit hohen Ethylenoxid-Anteilen (größer 50 Gew.-%) Voraussetzung. Um die gewünschte hohe Dämpfung zu erreichen, muß die notwendige Konzentration dieses Polyols 30 %, bezogen auf die Polyolkomponenten a), b) und c), überschreiten.

3. Gegebenenfalls Verbindungen mit mindestens zwei gegenüber Isocyanaten reaktionsfähigen Wasserstoffatomen und einem Molekulargewicht von 32 bis 399. Man versteht hierunter Hydroxylgruppen und/oder Aminogruppen und/oder Thiolgruppen und/oder Carboxylgruppen aufweisende Verbindungen, vorzugsweise

Hydroxylgruppen und/oder Aminogruppen aufweisende Verbindungen, die als Kettenverlängerungsmittel oder Vernetzungsmittel dienen. Diese Verbindungen weisen in der Regel 2 bis 8, vorzugsweise 2 bis 4, gegenüber Isocyanaten reaktionsfähige Wasserstoffatome auf. Beispiele hierfür werden in der DE-OS 2 832 253, Seiten 10 bis 20, beschrieben.

5 4. Wasser als Treibmittel, vorzugsweise in einer Menge von 1 bis 4 Gew.-Teilen pro 100 Gew.-Teile Polyolmischung a) + b) + c).

5. Gegebenenfalls Hilfs- und Zusatzmittel wie

a) leicht flüchtige organische Substanzen als weitere Treibmittel,

b) Reaktionsbeschleuniger und Reaktionsverzögerer der an sich bekannten Art in der an sich  
10 üblichen Menge,

c) oberflächenaktive Zusatzstoffe, wie Emulgatoren und Schaumstabilisatoren, ferner Zellregler der an sich bekannten Art wie Paraffine oder Fettalkohole oder Dimethylpolysiloxane sowie Pigmente oder Farbstoffe und Flammschutzmittel der an sich bekannten Art, z.B. Trichlorethylphosphat, Trikresylphosphat, ferner Stabilisatoren gegen Alterungs- und Witterungseinflüsse, Weichmacher und fungistatisch und bakteriostatisch wirkende Substanzen sowie Füllstoffe wie Bariumsulfat, Kieselgut, Ruß oder Schlämme.  
15

Diese gegebenenfalls mitzuverwendenden Hilfs- und Zusatzstoffe werden beispielsweise in der DE-OS 2 732 292, Seiten 21-24, beschrieben.

Weitere Beispiele von gegebenenfalls erfindungsgemäß mitzuverwendenden oberflächenaktiven Zusatzstoffen und Schaumstabilisatoren sowie Zellreglern, Reaktionsverzögerern, Stabilisatoren, flammhemmenden Substanzen, Weichmachern, Farbstoffen und Füllstoffen sowie fungistatisch und bakteriostatisch wirksamen Substanzen sowie Einzelheiten über Verwendungs- und Wirkungsweise dieser Zusatzmittel sind im Kunststoff-Handbuch, Band VII, herausgegeben von Vieweg und Höchtlen, Carl-Hanser-Verlag, München 1966, z. B. auf den Seiten 103-113 beschrieben.

25 Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens:

Die Reaktionskomponenten werden erfindungsgemäß nach dem an sich bekannten Einstufenverfahren, dem Präpolymerverfahren oder dem Semipräpolymerverfahren zu Umsetzung gebracht, wobei man sich oft maschineller Einrichtungen bedient, z.B. solcher, die in der US-Patentschrift 2 764 565 beschrieben werden. Einzelheiten über Verarbeitungseinrichtungen, die auch erfindungsgemäß infrage kommen, werden in  
30 Kunststoff-Handbuch, Band VII, herausgegeben von Vieweg und Höchtlen, Carl-Hanser-Verlag, München 1966, z. B. auf den Seiten 121-205, beschrieben.

Die Umsetzung aller Komponenten erfolgt erfindungsgemäß bei einer Kennzahl über 70, vorzugsweise bei einer Kennzahl von 70 bis 115.

Die Kennzahl, ein bei der Herstellung von Polyurethanschäumen sehr häufig verwendeter Begriff, sagt etwas über den Vernetzungsgrad eines Schaumstoffs aus. Es ist Gepflogenheit, denjenigen Schaumstoff als mit der Kennzahl 100 gefertigt zu betrachten, bei welchem die den stöchiometrischen Verhältnissen entsprechende, bzw. die theoretisch notwendige Menge an Isocyanat benutzt wurde. Mit Hilfe der Kennzahl ist es also möglich, den Grad der Unter- oder Übervernetzung näher zu definieren. Die Kennzahl errechnet sich nach der allgemeinen Formel wie folgt:

40

$$\text{Kennzahl} = \frac{\text{Isocyanatmenge (praktisch)} \times 100}{\text{Isocyanatmenge (theoretisch)}}$$

45

Erfindungsgemäß wird die Verschäumung in geschlossenen Formen durchgeführt. Dabei wird das Reaktionsgemisch in eine Form eingetragen. Als Formmaterial kommt Metall, z.B. Aluminium oder Kunststoff, z.B. Epoxidharz, infrage. In der Form schäumt das schäumfähige Reaktionsgemisch auf und bildet  
50 den Formkörper. Erfindungsgemäß kann man in diesem Zusammenhang so vorgehen, daß man in die Form so viel schäumfähiges Reaktionsgemisch einträgt, daß der gebildete Schaumstoff die Form gerade ausfüllt. Man kann aber auch so arbeiten, daß man mehr schäumfähiges Reaktionsgemisch in die Form einträgt, als zur Auffüllung des Forminneren mit Schaumstoff notwendig ist. Im letztgenannten Fall wird somit unter "over-charging" gearbeitet; eine dergleichen Verfahrensweise ist z.B. aus den US-Patentschriften 3 178 490 und 3 182 104 bekannt.

55

Die günstigen Eigenschaften der erfindungsgemäßen Polyurethanschäume werden durch die besondere Zusammensetzung der Polyolkomponente erreicht. Es sind zwar bestimmte Abmischungen (z.B. Beispiel 1) instabil und entmischen sich innerhalb von Stunden. Lagerstabile A/B-Systeme konnten aber durch eine

vorgelagerte Prepolymerisierungsreaktion erhalten werden. Diese Systeme haben verarbeitungstechnische Vorteile. Drei Prepolymerisierungsverfahren wurden angewendet, um eine Entmischung der Polyolkomponente zu verhindern.

- Herstellung eines NCO-haltigen Prepolymeren durch Vorreaktion von Anteilen oder von der Gesamtmenge des Polyethers c) im Isocyanat. Es haben sich Prepolymer bewährt, deren NCO-Gehalt zwischen 10 und 20 % liegt.

- Herstellung eines NCO-haltigen Prepolymeren durch Vorreaktion des Weichformschaumpolyols a) mit dem Isocyanat. Die Komponente b) ist mit dem ethylenoxidreichen Polyol mischbar; aus diesem Grund lassen sich stabile Formulierungen herstellen.

- Herstellung eines OH-funktionellen Prepolymers durch Umsetzung der Polyolmischung mit geringen Teilen Isocyanat. Die Vernetzung verhindert die Phasenseparierung. Die zugegebene Isocyanatmenge wird so dosiert, daß einerseits die Viskosität des Polyols in einem verarbeitbaren Rahmen bleibt und andererseits eine Entmischung vermieden wird.

Die erfindungsgemäß hergestellten Weichformschaumstoffe liegen in einem Rohdichtebereich von 25 bis 250 kg/m<sup>3</sup>, wobei Verlustfaktoren von über 0,8 ohne den Zusatz von anorganischen und/oder organischen Füllstoffen erreicht werden. Die Polyurethanschaumstoffe können in Abhängigkeit von der Kennzahl und Treibmittelgehalt weich bis hart eingestellt werden, ohne ihre Flexibilität zu verlieren.

Als mögliche Anwendungen der erfindungsgemäß hergestellten hochdämpfenden Schaumstoffe kommen z.B. in Frage:

- Als Feder in Masse-Feder-Systemen (Akustik)

Heute gefertigte Automobile werden häufig zur Geräuschminderung im Fahrgastraum mit Teppichbodenkonstruktionen, die aus einem Verbund aus Textilbelag, Schwermatte (Masse) und PU-Schaum (Feder) bestehen. Hochdämpfender Schaum kann die Resonanzeinbrüche bei niedrigen Frequenzen verhindern und wirkt gleichzeitig als Schallabsorptionsmedium.

- Schallabsorption (Akustik)

Ein hoher Verlustfaktor verbessert die guten Dämpfungseigenschaften von PU-Schaumstoffen.

- Energieabsorption (z.B. Aufprallenergie)

Die geringe Rückprallelastizität der erfindungsgemäß hergestellten Schaumstoffe (vgl. Beispiel 1) beweist die große Energieabsorption der erfindungsgemäß hergestellten Schaumstoffe.

#### Beispiel 1

Herstellung eines Polyurethanschaumstoffs aus:

**A-Komponente**

-----

- 5        25       Gew.-Teile eines mit Trimethylolpropan gestarteten  
Polyoxypropylenpolyoxyethylentriols mit 14 % end-  
ständig polymerisierten Oxyethylengruppen und  
einer OH-Zahl von 28 (Polyol A)
- 10       15       Gew.-Teile eines Trimethylolpropan gestarteten  
Polyoxypropylentriols mit einer OH-Zahl von 380  
15       (Polyol B)
- 20       60       Gew.-Teile eines Glycerin gestarteten Polyoxypro-  
pylenpolyoxyethylentriols mit 10 % endständig  
polymerisierten Oxyethylengruppen, einem Gesamt-  
gehalt an Oxyethylengruppen von 73 % und einer OH-  
Zahl von 36 (Polyol C)
- 25       2,0 Gew.-Teile Wasser  
0,3 Gew.-Teile Dimethylethanolamin  
30       0,6 Gew.-Teile Triethylendiamin (33 Gew.-% in Dipropy-  
lenglykol)  
0,83 Gew.-Teile Bis-dimethylaminopropyl-amin  
1,0 Gew.-Teile Triethanolamin  
35       1,0 Gew.-Teile Silikonstabilisator B 4690 der  
Fa. Goldschmidt AG, Essen

**B-Komponente**

MDI 85/20:

- 45       Gemisch aus 65 % 4,4' und 20 % 2,4'-Diisocyanatodiphenylmethan und 15 % höherfunktionellen Polyiso-  
cyanaten der Diphenylmethanreihe.

100 Gew.-Teile der A-Komponente werden mit 45,5 Gew.-Teilen der B-Komponente intensiv vermischt  
(Kennzahl 86). Die Reaktionsmischung wird in eine auf 50 °C erwärmte, quaderförmige Metallform einge-  
bracht, die Form wird mit einem Metalldeckel geschlossen und die Reaktionsmischung schäumt auf.

- 50       Der sich ergebende Polyurethan-Weichformschaumstoff hat folgende mechanische Eigenschaften:

55

Rohdichte (DIN 53 420)	81	kg/m <sup>3</sup>
Zugfestigkeit (DIN 53 571)	95	kPa
Bruchdehnung (DIN 53 571)	140	%
Stauchhärte 40 % (DIN 53 577)	4,4	kPa
Druckverformungsrest (50 %, 22 h, 70 ° C, DIN 53 572)	2,9	%
Rückprallelastizität (DIN 53 573)	14	%
Verlustfaktor (bestimmt nach dem Hubschwingungsverfahren)	0,88	

Beispiel 2

A-Komponente		
25	Gew.-Teile Polyol A	
15	Gew.-Teile Polyol B	
60	Gew.-Teile Polyol C	
2,5	Gew.-Teile Wasser	
0,3	Gew.-Teile Dimethylethanolamin	
0,6	Gew.-Teile Triethylendiamin (33 Gew.-% in Dipropylenglykol)	
0,83	Gew.-Teile Bis-dimethylaminopropyl-amin	
1,0	Gew.-Teile Triethanolamin	
1,0	Gew.-Teile Silikonstabilisator B 4900 der Fa. Goldschmidt AG, Essen.	

B-Komponente

Abmischung aus 40 % TDI 65 und 60 % MDI roh

100 Gew.-Teile der A-Komponente werden mit 43,1 Gew.-Teilen der B-Komponente intensiv vermischt (Kennzahl 90). Die Reaktionsmischung wird in eine auf 50 ° C erwärmte, quaderförmige Metallform eingebracht, die Form wird mit einem Metalldeckel geschlossen und die Reaktionsmischung schäumt auf.

Eigenschaften des Polyurethanweichschaumstoffs:

Rohdichte (DIN 53 420)	78	kg/m <sup>3</sup>
Stauchhärte 40 % (DIN 53 571)	10,1	kPa
Verlustfaktor (bestimmt nach dem Hubschwingverfahren)	0,64	

Beispiel 3

Herstellung eines Polyurethanweichschaumstoffs aus:

A-Komponente		
25	Gew.-Teile Polyol A	
15	Gew.-Teile Polyol B	
60	Gew.-Teile Polyol C	
2,5	Gew.-Teile Wasser	
0,3	Gew.-Teile Dimethylethanolamin	
0,6	Gew.-Teile Triethylendiamin (33 Gew.-% in Dipropylenglykol)	
0,83	Gew.-Teile Bis-dimethylaminopropyl-amin	
1,0	Gew.-Teil Silikonstabilisator B 4900 der Fa. Goldschmidt AG, Essen.	



B-Komponente

Abmischung aus 90 % durch T ilurethanisierung und Teilallophanatisierung modifiziertes TDI und 10 % MDI roh mit einem NCO-Gehalt von etwa 40 %.

- 5 Aus 100 Gew.-Teilen Komponent. A und 41,1 Gew.-Teilen Komponente B (Kennzahl 90) wird wie in Beispiel 1 ein Formteil mit folgenden Eigenschaften hergestellt:

10	Rohdichte (DIN 53 420)	82	kg/m <sup>3</sup>
	Stauchhärte 40 % (DIN 53 571)	3,9	kPa
	Verlustfaktor (bestimmt nach dem Hubschwingverfahren)	0,57	

15 Beispiel 4

Die in den Beispielen 1 bis 3 aufgeführten Formulierungen sind phaseninstabil. Durch Prepolymerisierung des Weichformschaumpolyols (Polyetherkomponente a)) wird in Beispiel 4 eine phasenstabile Formulierung möglich.

20

25	40	Gew.-Teile eines mit Sorbit gestarteten Polyoxypropyloxyethylenpolyols einer OH-Zahl von 100 und 82,2 % endständigen Oxyethylengruppen (Polyol D).
	40	Gew.-Teile Polyol C
	20	Gew.-Teile Polyol B
	3,33	Gew.-Teile Wasser
	0,40	Gew.-Teile Triethylendiamin (33 Gew.-% in Dipropylenglykol)
	0,67	Gew.-Teile Bis-dimethylaminopropyl-amin
	0,40	Gew.-Teile Bis-dimethylaminopropyl-ether
30	0,27	Gew.-Teile Silikonstabilisator B 4900 (Goldschmidt AG, Essen)

B-Komponente

35

Durch Umsetzung von 80 Gew.-Teilen MDI 85/20 mit 20 Gew.-Teilen Polyol A entsteht ein Semiprepolymere mit einem NCO-Gehalt von etwa 25 %. Die Reaktion wird bei Raumtemperatur unter ständigem Rühren ausgeführt. Nach 24 Stunden ist die Reaktion abgeschlossen.

- 40 Aus 100 Gew.-Teilen Komponente A und 91,5 Gew.-Teilen Komponente B (Kennzahl 70) wird wie in Beispiel 1 ein Formteil mit folgenden Eigenschaften hergestellt:

45	Rohdichte (DIN 53 420)	92	kg/m <sup>3</sup>
	Stauchhärte 40 % (DIN 53 571)	5,04	kPa
	Verlustfaktor (bestimmt nach dem Hubschwingverfahren)	1,09	

50 Beispiel 5

50

Herstellung eines Polyurethanweichschaumstoffs aus

55

A-Komponente	
102	Gew.-Teile eines OH-funktionellen Prepolymers, welches wie folgt hergestellt wird. Aus 25 Gew.-Teilen Polyol A 15 Gew.-Teilen Polyol B 60 Gew.-Teilen Polyol C und 2 Gew.-Teilen MDI 85/20 wird unter ständigem Rühren eine über mehrere Wochen phasenstabile Flüssigkeit hergestellt (Reaktionszeit 24 h).
2,5	Gew.-Teile Wasser
0,6	Gew.-Teile Triethylendiamin (33 Gew.-% in Dipropylenglykol)
0,1	Gew.-Teile Bis-dimethylaminopropylether
1,0	Gew.-Teile Methylcyclohexylamin
0,6	Gew.-Teile PU-Vernetzer 56 der Bayer AG
0,4	Gew.-Teile Silikonstabilisator B 4900 der Fa. Goldschmidt AG, Essen

**B-Komponente**

MDI 85/20

100 Gew.-Teile der A-Komponente werden mit 43,8 Gew.-Teilen der B-Komponente intensiv vermischt (Kennzahl 80) und wie in Beispiel 1 in eine Metallform eingebracht.

Eigenschaftsniveau des Polyurethanschaumstoffs:

Rohdichte (DIN 53 420)	73,4	kg/m <sup>3</sup>
Stauchhärte 40 % (DIN 53 571)	4,53	kPa
Verlustfaktor (bestimmt nach dem Hubschwingverfahren)	1,01	

**Ansprüche**

1. Verfahren zur Herstellung von kalthärtenden Polyurethan-Weichformschaumstoffen mit hervorragenden Dämpfungseigenschaften durch Umsetzung von Polyisocyanaten mit

a) mindestens einem mindestens zwei OH-Gruppen aufweisenden Polyether einer OH-Zahl von 20 bis 60 auf Basis von 75 bis 95 Gew.-% Propylenoxid und 5 bis 25 Gew.-% Ethylenoxid und

b) einem mindestens zwei OH-Gruppen aufweisenden Polyether oder Polyester einer OH-Zahl von 150 bis 400

in Gegenwart von Wasser und gegebenenfalls organischen Treibmitteln, Katalysatoren und Schaumstabilisatoren und gegebenenfalls weiteren Hilfs- und Zusatzmitteln, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich zu den Polyolkomponenten a) und b) als weitere Polyetherkomponente

c) ein mindestens zwei OH-Gruppen aufweisender Polyether einer OH-Zahl von 20 bis 200 auf Basis von Propylenoxid und Ethylenoxid mit einem Ethylenoxidgehalt von über 50 Gew.-%, bezogen auf Propylenoxid und Ethylenoxid, verwendet wird.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Polyisocyanat mit der Polyetherkomponente c) in einer ersten Stufe zu einem Isocyanatgruppen aufweisenden Prepolymeren umgesetzt wird, welches dann anschließend mit den Polyol-Komponenten a) und b) in Gegenwart von Wasser und/oder organischen Treibmitteln, Katalysatoren und Schaumstabilisatoren und gegebenenfalls weiteren Hilfs- und Zusatzmitteln weiter umgesetzt wird.

3. Verfahren gemäß Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Polyisocyanat mit der Polyetherkomponente a) in einer ersten Stufe zu einem Isocyanatgruppen aufweisenden Prepolymeren umgesetzt wird, welches dann anschließend mit den Komponenten c) und b) in Gegenwart von Wasser und/oder organischen Treibmitteln, Katalysatoren und Schaumstabilisatoren und gegebenenfalls weiteren Hilfs- und Zusatzmitteln weiter umgesetzt wird.
4. Verfahren gemäß Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die drei OH-Gruppen aufweisenden Komponenten a), b) und c) mit geringen Anteilen Polyisocyanat zu einem Hydroxylgruppen aufweisenden Prepolymeren umgesetzt werden, welches dann anschließend mit dem Polyisocyanat in Gegenwart von Wasser und/oder organischen Treibmitteln, Katalysatoren und Schaumstabilisatoren und gegebenenfalls weiteren Hilfs- und Zusatzmitteln weiter umgesetzt wird.
5. Verfahren gemäß Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Polyolkomponente b) in einer Menge von 10 bis 20 Gew.-%, bezogen auf die Polyetherkomponenten a), b) und c) verwendet wird.
6. Verfahren gemäß Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Polyetherkomponente c) 30 bis 70 Gew.-%, bezogen auf die Polyolkomponenten a), b) und c) verwendet wird.
7. Verfahren gemäß Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Polyetherkomponente c) eine OH-Zahl von 25 bis 100 aufweist.
8. Verfahren gemäß Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß als Polyisocyanate aromatische Polyisocyanate eingesetzt werden.
9. Verfahren gemäß Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Polyetherkomponente a) eine OH-Zahl von 25 bis 40 aufweist.
10. Verfahren gemäß Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die OH-Gruppen aufweisende Komponente b) ein mindestens trifunktioneller Polyether einer OH-Zahl von 150 bis 400 auf Basis von Propylenoxid ist.

25

30

35

40

45

50

55



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 89 10 2703

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	US-A-4 008 189 (B.C. VAN LEUWEN et al.) * Ansprüche 1,4,11; Spalte 4, Zeilen 21-35 *	1,8	C 08 G 18/48 C 08 G 18/40 C 08 G 18/10 C 08 G 18/12 C 08 G 18/14
A	US-A-3 865 762 (G. REPIQUET et al.) * Ansprüche 1,4,6 *	1	
A	US-A-3 857 800 (J. FISHBEIN et al.) * Ansprüche 1,13; Spalte 3, Zeilen 28-51 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			C 08 G
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG		14-06-1989	VAN PUymbROECK M.A.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mchtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			